

SKRIPSI

DYAH ERVY PUTRI LYAWATI

**PREDIKSI AKTIVITAS SENYAWA
METABOLIT SEKUNDER RIMPANG
Homalomena occulta SEBAGAI DNA GYRASE
INHIBITOR SECARA *IN SILICO***



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2019**

Lembar Pengesahan

**PREDIKSI AKTIVITAS SENYAWA METABOLIT
SEKUNDER RIMPANG *Homalomena occulta* SEBAGAI
DNA GYRASE INHIBITOR SECARA *IN SILICO***

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada
Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Malang
2019**



Signature of Pembimbing I

Signature of Pembimbing II

Sovia Aprina Basuki, S.Farm., M.Si., Apt
NIP UMM: 11408040452

M. Artabah Muchlicsin, M.Farm.
NIP UMM: 180301121989

Lembar Pengujian

**PREDIKSI AKTIVITAS SENYAWA METABOLIT
SEKUNDER RIMPANG *Homalomena occulta* SEBAGAI
DNA GYRASE INHIBITOR SECARA *IN SILICO***

SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada
Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Malang
2019

Oleh:

DYAH ERVY PUTRI LYAWATI

201510410311192

Disetujui Oleh :

Penguji I

Sovia Aprina Basuki, S.Farm., M.Si., Apt.

NIP. 11408040452

Penguji II

M. Artabah Muchlicsin, M.Farm.

NIP. 180301121989

Penguji III

Drs. H Achmad Inoni, Apt.

NIP. 0020124205

Penguji IV

Engrid Juni Astuti, M.Farm., Apt.

NIP. 11216120589

Lampiran 2 Surat Pernyataan

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI D3 dan SI KEPERAWATAN, PROGRAM STUDI
FARMASI
 Kampus II : Jl. BendunganSutami No. 188-A Tlp. (0341) 551149Pst (144-145) Fax. (0341)
 582060 Malang 65145

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

- Nama : Dyah Ervy Putri Lyawati
- NIM : 201510410311192
- Program Studi : Farmasi
- Fakultas : ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MALANG

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tugas akhir dengan judul :

**PREDIKSI AKTIVITAS SENYAWA METABOLIT SEKUNDER
 RIMPANG *Homalomena occulta* SEBAGAI DNA GYRASE INHIBITOR
 SECARA *IN SILICO***

Adalah hasil karya dan dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelarak akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan LAMPIRAN 2

2. Terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini DIGUGURKAN dan GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.

3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 13 Juni 2019

Yang menyatakan,



Dyah Ervy Putri Lyawati

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah Subhanallahu Wa Ta'ala yang senantiasa memberikan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya. Hanya kepada-Nya lah kita memohon pertolongan dan memohon ampunan. Dan kepada-Nya lah tempat berlindung dari kejahatan jiwa dan keburukan perbuatan. Sholawat serta salam tak lupa kita haturkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW, beserta keluarganya, para sahabatnya, dan orang-orang yang mengikutinya hingga hari kiamat, semoga kita semua mendapat syafa'atnya di yaumul kiyamah nanti.

Penelitian tugas akhir ini berjudul “**PREDIKSI AKTIVITAS SENYAWA METABOLIT SEKUNDER RIMPANG *Homalomena occulta* SEBAGAI DNA GYRASE INHIBITOR SECARA IN SILICO**”, diajukan untuk memenuhi persyaratan Pendidikan Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Sovia Aprina Basuki, S. Farm., M. Si., Apt., selaku dosen pembimbing 1 dan M. Artabah Muchlicsin, M.Farm. selaku dosen pembimbing 2, yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi dengan penuh kesabaran dan kebaikan hati sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
2. Drs Inoni , S.Farm., Apt., M.Farm., selaku dosen penguji 1 dan Engrid Juni Astuti, M.Farm., Apt selaku dosen penguji 2, yang telah memberikan masukan dalam perbaikan skripsi ini serta ilmu yang sangat berharga.
3. Faqih Ruhyanudin, M. Kep., Sp. Kep. MB, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang atas ilmu dan bimbingannya selama di Fakultas Ilmu Kesehatan UMM.
4. Hj. Dian Ermawati, S.Farm., Apt., M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Malang atas ilmu dan bimbingannya selama di Fakultas Ilmu Kesehatan UMM.

5. Keluarga, kedua orang tua Ayahanda Muhammad Tamun dan Ibunda Mulyati yang telah memberikan kepercayaan, dukungan, semangat, kasih sayang, pengorbanan, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat waktu dan menjadi Sarjana Farmasi.
6. Kepada kakak saya Wisnu Styo Budi Pradana, S.Farm., Apt. dan kakak ipar saya Fracilia Arinda Ratnasari, S.Farm., Apt. untuk dukungan, semangat, doa dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat waktu menjadi Sarjana Farmasi dan tak lupa keponakan saya Malaika Humaira Putrindanu yang selalu memancarkan senyumnya.
7. Adik saya tersayang Regita Irvi Putri Amalia yang telah sabar meskipun sering menerima amarah saya karena skripsi dan selalu memberikan dukungan.
8. Sepupu saya Fajar Dinar Putri Suseno saudara sekaligus teman sepermainan yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi sukses untuk kita berdua di bidang masing-masing.
9. Biro Skripsi Universitas Muhammadiyah Malang yang telah membantu dalam segala persyaratan skripsi.
10. Seluruh Dosen dan Staf pengajar Farmasi UMM yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Malang.
11. Seluruh Staf TU yang telah membantu dalam menyediakan segala keperluan untuk kelancaran proses skripsi.
12. Seluruh tim skripsi *in silico*, Asmaul Chusnah, Annisa Febrianti dan tim skripsi *Homalomena occulta* Farinadya Insyafiatul M., Tika Indraningrum, Devi Kurniasih, M. Aditya Nugraha, Susi Ernawati, dan Hendri Bagus Saputra atas kerjasama, dukungan, kesabaran, dan kebersamaan dalam setiap suka dan duka selama mengerjakan skripsi.
13. Para sahabat seperjuangan Nofitasari dan Yogye Eka Pratama yang telah memberi semangat, dukungan, kasih sayang selama 4 tahun yang berharga bersama dalam suka dan duka.
14. Para sahabat setia Alfiana, Aeuisah Wahidah Irene K, Annisa Aprilia, Alvinda Ayu K, yang telah memberikan semangat dan dukungan yang luar

biasa walaupun berbeda minat studi, semoga dapat meraih sukses bersama di kemudian hari, terimakasih untuk selalu bersama selama 9 tahun.

15. Teman seperjuangan Bayu Mahardika dan Sandy Cici yang selalu membantu selama perkuliahan serta memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
16. Teman SD yang baru-baru ini dekat kembali dan selalu ada saat penulis sedang bersedih Jannatul Firdaus dan Annisa Salsabila Barka sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
17. Sejawat Farmasianida 2015, keluarga besar Farmasi D dan keluarga besar Farmasi E, yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas dukungan, bantuan, dan kerjasamanya selama kuliah di Farmasi UMM.
18. Serta semua pihak dari dalam maupun luar yang telah membantu sehingga terselesaikannya skripsi ini, terimakasih atas bantuannya dan motivasi yang diberikan.

Dalam menyelesaikan skripsi ini tentunya tidak lepas dari keterbatasan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan masukan yang membangun sehingga nantinya dapat memberikan hasil yang terbaik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan wawasan ilmu pengetahuan bagi semua pihak.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Malang 16 Juni 2019



Penulis

DAFTAR ISI

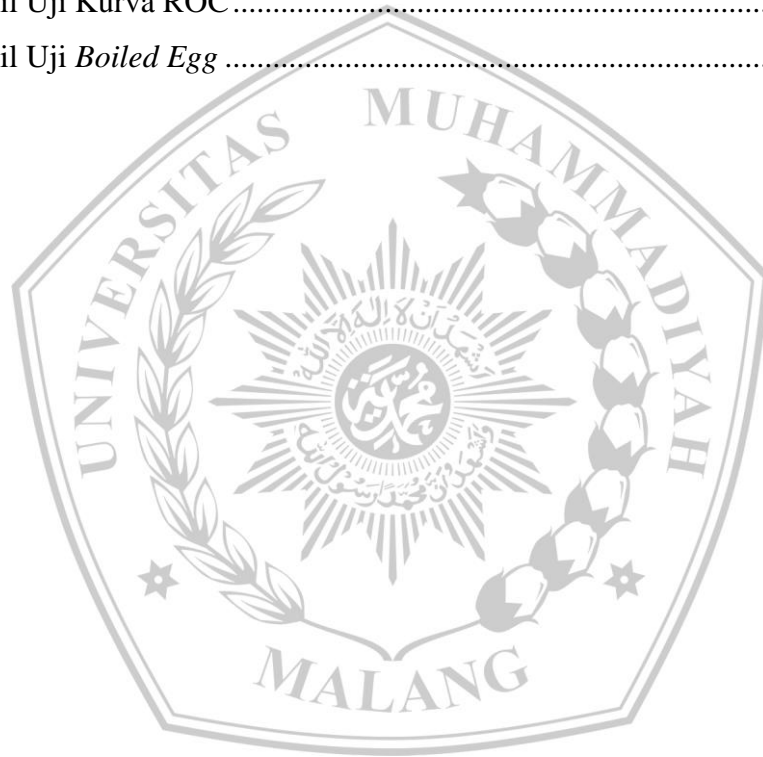
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pengujian	iii
KATA PENGANTAR	iv
RINGKASAN	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Farmakodinamika	4
2.1.1 Asam Amino	4
2.1.2 Reseptor	6
2.1.3 Ligan	6
2.1.4 Interaksi Ligan dengan Reseptor	7
2.1.5 Jenis Ikatan Ligan dengan Reseptor	7
2.1.6 Hubungan Struktur dan Interaksi Obat dengan Reseptor	11
2.2 Farmakokinetik	13
2.2.1 Absorpsi	13
2.2.2 Distribusi	13
2.2.3 Metabolisme	14
2.2.4 Ekskresi	14
2.2.5 Druglikeness	14
2.3 Tanaman Nampu	16

2.3.1	Klasifikasi Nampu.....	16
2.3.2	Nama Daerah Nampu.....	16
2.3.3	Morfologi dan Penyebaran.....	16
2.3.4	Kandungan Kimia Nampu.....	17
2.3.5	Manfaat Nampu.....	17
2.3.6	Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman.....	18
2.3.7	Uji <i>In vitro</i> antibakteri pada <i>Homalomena aromatica</i>	18
2.4	DNA <i>Gyrase</i>	19
2.4.1	Definisi.....	19
2.4.2	Mekanisme Kerja	20
2.4.3	DNA <i>Gyrase Inhibitor</i>	20
2.5	Metode <i>In silico</i>	21
2.5.1	Definisi Metode <i>In silico</i>	21
2.5.2	Jenis Metode <i>In silico</i>	21
2.5.3	Perangkat Lunak dan Database Pendukung Uji <i>In Silico</i>	22
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL.....		26
3.1	Kerangka Konseptual Penelitian.....	26
3.2	Keterangan Bagan	27
BAB IV METODE PENELITIAN		29
4.1	Jenis penelitian.....	29
4.2	Tempat dan Waktu Penelitian	29
4.3	Kriteria Inklusi dan Eksklusi Penelitian.....	29
4.3.1	Kriteria Inklusi	29
4.3.2	Kriteria Eksklusi	29
4.4	Alat dan Bahan Penelitian.....	30
4.4.1	Alat Penelitian.....	30
4.4.2	Bahan Penelitian.....	30
4.5	Kerangka Operasional.....	31
4.6	Prosedur Penelitian.....	32
4.6.1	Preparasi Senyawa	32
4.6.2	Pemisahan Ligan dengan Reseptor	33
4.6.3	Preparasi Ligan dengan Reseptor.....	33

4.6.4	Validasi Metode <i>Docking</i>	35
4.6.5	Docking Senyawa Uji	36
4.6.6	Pengujian Senyawa dengan <i>SwissADME</i>	36
4.6.7	Preparasi Senyawa <i>Decoy</i>	36
4.6.8	Analisis Data	37
BAB V HASIL PENELITIAN		40
5.1	Hasil Validasi Reseptor.....	40
5.2	Hasil Docking Ligan-Reseptor.....	41
5.3	Visualisasi Hasil Docking Ligand Kontrol Positif.....	43
5.4	Visualisasi Hasil Docking Ligand Senyawa Metabolit Sekunder.....	44
5.5	Hasil Docking <i>Decoy</i>	49
5.6	Hasil Kurva ROC	50
5.7	Hasil Uji Farmakokinetika	51
BAB VI PEMBAHASAN.....		53
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
7.1	Kesimpulan	59
7.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN.....		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2 1 Macam Asam Amino Yang Terdapat Pada Protein	6
2 2 Tanaman Nampu (<i>Homalomena occulta</i>)	16
2 3 Mekanisme Kerja DNA <i>Gyrase Inhibitor</i>	20
3 1 Kerangka Konsep	26
4 1 Kerangka Operasional Penelitian	31
5 1 Visualisasi 2D hasil <i>Docking</i> Obat Ciprofloxacin	44
5 2 Hasil Uji Kurva ROC	50
5 3 Hasil Uji <i>Boiled Egg</i>	52



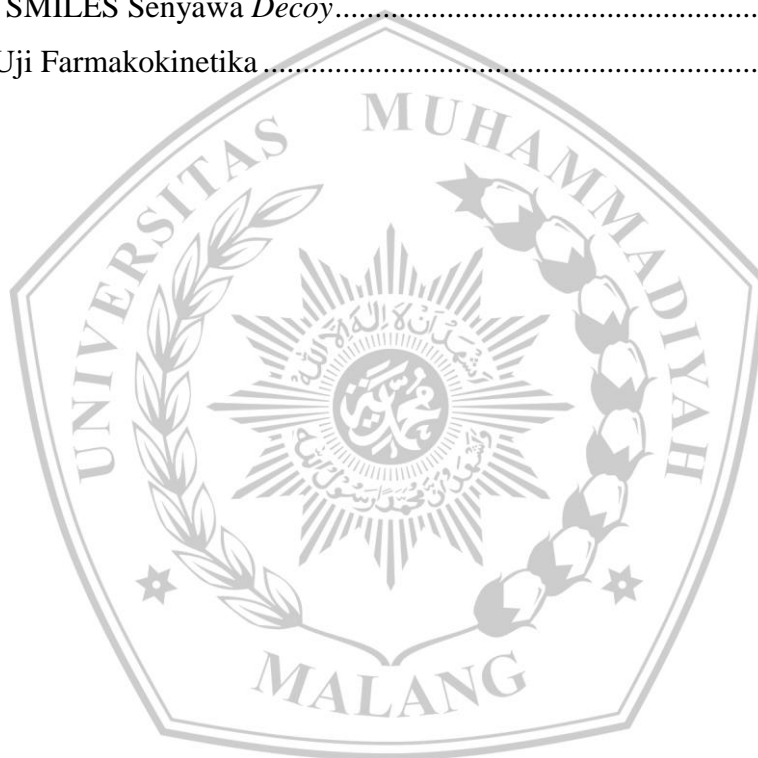
DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
II 1	Tipe Ikatan Kimia Beserta Contoh dan Kekuatannya	10
V 1	Hasil Validasi Metode <i>Docking</i> Reseptor dan Ligan	40
V 2	Hasil <i>Docking</i> Ligan dan Reseptor.....	41
V 3	Visualisasi Hasil <i>Docking</i> Senyawa.....	44
V 4	Hasil <i>Docking</i> Reseptor- <i>Decoy</i>	49
V 5	Hasil Prediksi Farmakokinetika	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Daftar Riwayat Hidup	66
2 Surat Pernyataan.....	67
3 Daftar Senyawa Metabolit Rimpang <i>Homalomena occulta</i>	68
4 <i>Clustering Histogram</i> Hasil <i>Docking</i> Senyawa	86
5 Visualisasi 2D dan 3D Hasil <i>Docking</i> Senyawa	95
6 Daftar SMILES Senyawa Metabolit <i>Homalomena occulta</i>	114
7 Daftar SMILES Senyawa <i>Decoy</i>	118
8 Hasil Uji Farmakokinetika.....	122



DAFTAR PUSTAKA

- Accelrys. 2017. **Discovery Studio : Visualization in Discovery Studio**. Accelrys Corporate Headquarters. <http://www.3dsbiovia.com>, diakses tanggal 09 Desember 2018.
- Anonim. 2013. *The Plant List*, <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-100023>, diakses tanggal 20 November 2018.
- Barber, Amelia E., J. Paul Norton, Adam M. Spivak, & Matthew A. Mulvey. 2013. Urinary Tract Infections: Current and Emerging Management Strategies. **Clinical Practice** 2013;57(5):719–24. DOI:10.1093/cid/cit284
- Bensky, D., Gamble, A. 1993. **Chinese Herbal Medicine: Materia Medica revised ed.** Eastland Press, Seattle, Washington, pp. 166.
- Csizmadia, Peter. 1999. MarvinSketch and MarvinView: Molecule Applets for the World Wide Web. **Chemaxon Ltd.**, Valyog u. 7, Budapest, H-1032.
- Daina, A., Michielin, O., & Zoete, V. (2017)., SwissADME: a free web tool to evaluate pharmacokinetics, drug-likeness and medicinal chemistry friendliness of small molecules. **Scientific Reports**, 7(1), p 1-13. doi:10.1038/srep42717
- Dalimartha, S. 2003. **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3**. Jakarta : Trubus Agriwidya.
- Das, P., Gaurav. G, Vinodhini V, Rajendra A, Kamal Dua, Himaja M. 2017. Formation of Struvite Urinary Stones and Approaches Towards The Inhibition. **Biomedicine & Pharmacotherapy** 96 (2017) 361–370. [dx.doi.org/10.1016/j.biopha.2017.10.015](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.10.015).
- Departemen Farmakologi dan Terapeutik FKUI. 2013. **Farmakologi dan Terapi Edisi 5**. Jakarta : Balai Penerbit FKUI
- Departemen Kesehatan. 2014. **Laporan riset kesehatan dasar 2014**. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dexler, Madeline. 2010. **Infectious Disease**. Washington, DC. The National Academies Press.

- Egan, W. J., Merz, K. M. & Baldwin, J. J. 2000. Prediction of Drug Absorption Using Multivariate Statistics. **J. Med. Chem.** **43**, 3867–3877. DOI: 10.1021/jm000292e
- Elbandy, M., Holger L., Hildebert W., Marie A., Lacaille D. 2004. Constituents of the rhizome of *Homalomena occulta*. **Biochemical Systematics and Ecology**. DOI :10.1016/j.bse.2004.04.014
- Elizabeth. 2012. **New Zealand Datasheet**. Auckland. Rex Medical Ltd
- Ekins, S., Mestres J. & Testa B. 2007. **In silico pharmacology for drug discovery: applications to targets and beyond**. *Br J Pharmacol.* 152. p. 21-33, doi:10.1038/sj.bjp.0707306.
- Ghose, A. K., Viswanadhan, V. N. & Wendoloski, J. J. 1999. A knowledge-based approach in designing combinatorial or medicinal chemistry libraries for drug discovery. 1. A qualitative and quantitative characterization of known drug databases. **J Comb. Chem.** **1**, 55–68. 10.1021/cc9800071
- Grave, A.P, Ruth, B., Brian, K.S. 2004. Decoys for Docking. **J. Med. Chem**, **2005**, **48**, 3714-3728.
- Girija C. R., Karunakar P., Poojari C. S., Begum N S., Syed A A., 2010. Molecular docking studies of curcumin derivative with multiple protein targets for procarcinogen activating enzyme inhibition. **J Proteomics Bioinform.** Vol. 3 No. 6, pp. 200- 203.
- Hajian, Karimullah. 2013. Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve Analysis for Medical Diagnostic Test Evaluation. **Caspian J Intern Med** **2013**, **4(2)**: 627-635.
- Hardjono. 2013. Sintesis dan Uji Aktivitas Antikanker Senyawa 1-(2-Klorobenzoiloksi) Urea dan 1-(4-Klorobenzoiloksi) Urea. **Berkala Ilmiah Kimia Farmasi**. Vol.2 No. 1, p. 17.
- Hartati S. 2014. **Biokimia Kesehatan**. Yogyakarta. Nuha Medika. pp. 123-128
- Harwood L.M., McKendrick J.E., Whitehead R.C., 2008. **At a Glance Kimia Organik**. Erlangga. Jakarta
- Hevener, K. E., Zhao, W., Ball, D. M., Babaoglu, K., Qi, J., White, S. W., & Lee, R. E. (2009). Validation of Molecular Docking Programs for Virtual Screening against Dihydropteroate Synthase. **Journal of Chemical Information and Modeling**, 49(2), 444–460. doi:10.1021/ci800293n

- Hunter, C.A., dan Sanders, J.K. M., 1990. The nature of pi-pi. Interactions. **Journal of the American Chemical Society**. Vol. 112, No.14, pp 5525–5534.
- <http://www.Rscb.org> diakses pada tanggal 12 Desember 2018
- <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov> diakses pada tanggal 9 Desember 2018
- Laishram, S. K. S, Nath, D. R., Bailung, B. And Baruah, I. 2006. *In Vitro* Antibacterial Activity Of Essential Oil From Rhizome Of *Homalomena Aromatica* Against Pathogenic Bacteria. **Journal of Cell and Tissue Research** Vol. 6 (2) 849-851
- Lemke,T.L., Williams,D.A., Roche, V.F. and Zito, S.W.2008. Foye's Principles of Medicinal Chemistry. 6th ed., **Baltimore : Lippincott Williams and Wilkins**.
- Lipinski, C. A., Lombardo, F., Dominy, B. W. & Feeney, P. J. 2001. Experimental and computational approaches to estimate solubility and permeability in drug discovery and development settings. **Advanced Drug Delivery Reviews** **46 (2001) 3–26**.
- Liu, Xin Chao., Bai, Chun Qi., Liu, Qi Zhi., and Zhi Long Liu.2014. Evaluation of nematocidal activity of the essential oil of *Homalomena occulta* (Lour.) Schott rhizome and its major constituents against *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood. **Journal of Entomology and Zoology Studies**., Vol 2, pp. 182-186
- Mastuti R. 2016. **Fisiologi Tumbuhan : Metabolit Sekunder dan Pertahanan Tumbuhan**. Edisi 3. Malang: FMIPA Universitas Brawijaya.
- Megantara. S., Mustarichie. R., Warya. S., Moektiwardoyo. M., and Saputri F. A. 2014. Docking, Absorption, Distribution, Metabolism and Toxicity Prediction of Anticancer Compounds Found in Plants. **World Journal of Phamarcy and Pharmaceutical Sciences**. Vol. 3 No. 10, pp. 72-90.
- Murray, R. K., Granner, D. K., dan Rodwell, V. W. 2009. **Harper's Illustrated Biochemistry : 28th Edition**. United States : The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Muchtaridi, Muchtaridi, Dermawan, D., Yusuf, M. 2018. Molekular Docking, 3D Structure-Based Pharmacophore Modeling, and ADME Prediction of Alpha

- Mangostin and its Derivatives against Esterogen Receptor Alpha. **J Young Pharm**, 2018; 10(3): 252-259. DOI: 10.5530/jyp.2018.10.58
- Muegge, I., Heald, S. L. & Brittelli, D. 2001. Simple selection criteria for drug-like chemical matter. **J. Med. Chem.** 44, 1841–1846. DOI: 10.1021/jm015507e
- Morris, G. M., Huey, R., Lindstrom, W., Sanner, M. F., Belew, R. K., Goodsell, D. S. and Olson, A. J. 2012. Autodock4 and AutoDockTools4: automated docking with selective receptor flexibility. **Journal Computational Chemistry** 2012, 16: 2785-91.
- Neal, M.J. 2012. **At A Glance Farmakologi Medis** Edisi Ketujuh, Jakarta Erlangga, hal 9.
- Nugroho, Agung Endro. 2015. **Farmakologi: Obat-obat Penting dalam Pembelajaran Ilmu Farmasi dan Dunia Kesehatan**. Jogjakarta : Pustaka Pelajar.
- Nosrati, Mokhtar dan Mandana Behbahani. 2016. In Vitro And In Silico Antibacterial Activity Of Prangos Ferulacea (L.) Lindl And Prangos Uloptera Dc, And Their Mutagenicity In The Ames Test. **Jurnal Microbiol Biotech Food Sci** 17:6 (3) 930-936. doi:10.15414/jmbfs.2016/17.6.3.930-936
- Potter, P.A, Perry, A.G. 2005. **Buku Ajar Fundamental Keperawatan : Konsep, Proses, dan Praktik**. Edisi 4. Volume 2. Jakarta:EGC.
- Pubchem.2018. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>.diakses pada tanggal 9 Desember 2018
- Policegoudra., S. Goswami, S.M. Aradhya, S. Chatterjee, S. Datta, R. Sivaswamy b, P. Chattopadhyay a, L. Singh. 2011. Bioactive constituents of Homalomena aromatic essential oil and its antifungal activity against dermatophytes and yeasts. **Journal de Mycologie Médicale** 22, 83—87
- Pujiastuti, WM., Sanjaya, MG., 2017. Penentuan Aktivitas Senyawa Turunan Mangiferin Sebagai Antidiabetes Pada Diabetes Mellitus Tipe 2 Secara In Silico. **UNESA Journal of Chemistry**. Vol.6, No. 3, pp. 175.
- Rayan, Bara., Rayan, Anwar.2017. Avogadro Program for Chemistry Education: To What Extent can Molecular Visualization and Three-dimensional Simulations Enhance Meaningful Chemistry Learning. **World Journal Of Chemical Education**. Vol. 5, No. 4, pp. 138-140.

- Rayner C. and J. Munckhof. 2005. Antibiotics currently used in the treatment of infections caused by *Staphylococcus aureus*. **Internal Medicine Journal** 35: S3-S16
- Reece, R. J., Anthony M. 1991. DNA Gyrase: Structure and Function. **Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology**, 26(3/4):335-375.
- Saifudin A. 2014. **Senyawa Alam Metabolit Sekunder (teori, konsep, dan teknik pemurnian)**. Yogyakarta: penerbit Deepublish, hal 15
- Schottel, B.L., Chifotides, H.T., dan Dunbar, K.R. 2008. Anion- π interactions. **Chemical Society Reviews**. Vol.37, No 1, pp. 68–83.
- Siswandono., Soekardjo, B. 2000. **Kimia Medisinal**. Surabaya, Airlangga Universitas Press.
- Syahputra, G., Ambarsari, L., Sumaryada, T., 2014. Simulasi Docking Kurkuminenol Bisdemetoksikurkumin dan Analognya Sebagai Inhibitor Enzim 12-Lipoksigenase. **Jurnal Biofisika** Vol. 10 No. 1.
- Teif, V. B. 2005. Ligan-induced DNA condensation: choosing the model. *Biophysical Journal*. 89 (4): 2574–87. Bibcode:2005BpJ....89.2574T. doi:10.1529/biophysj.105.063909. PMC 1366757..
- Teif VB, Rippe K. 2010. Statistical-mechanical lattice models for protein-DNA binding in chromatin. **Journal of Physics: Condensed Matter**. 22 (41): 414105. arXiv:1004.5514. Bibcode: 2010JPCM...22O4105T. doi:10.1088/0953-8984/22/41/414105.
- Tong SYC, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG, Jr. 2015. *Staphylococcus aureus* Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. **Clin Microbiol Rev**.
- Ursu, Oleg., Anwar Rayan., Amiram Goldblum., Tudor I. Oprea. 2011. Understanding drug-likeness. **WIREs Computational Molecular Science**. DOI: 10.1002/wcms.52
- Veber, D. F. Stephen R. Johnson. Hung-Yuan Cheng. Brian R. Smith. Keith W. Ward. Kenneth D. Kopple. 2002. Molecular properties that influence the oral bioavailability of drug candidates. **J. Med. Chem.** 45, 2615–2623. DOI: 10.1021/jm020017n

- Wang, Yi-Fen., Xian-You Wang., Guo-Fang Lai., Chun-Hua Lu, dan Shi-De Luo. 2007. Three New Sesquiterpenoids from the Aerial Parts of *Homalomena occulta*. **Chemistry & Biodiversity**. Vol. 4, p. 925-928
- Weininger, David. 1987. SMILES, a Chemical Language and Information System. 1. Introduction to Methodology and Encoding Rules. **J. Chemical Information Computation Sci.**, Vol. 28 No. 1, 1988
- Xie, X. Y., Rui, W, & Yan-P. S. 2012. *Sesquiterpenoids from the Rhizomes of Homalomena occulta*. **Planta Med.**, Vol.78, p 1010-1014.
- Ye, Jing., Peng Yin., Mei-Tian Xiao. 2017. **New aromatic compounds from the rhizomes of Homalomena occulta**. Elsevier Ltd. p . 57-60. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phytol.2017.05.021>.
- Zeng, Ling-Bin dkk. 2011. Antioxidant activity and chemical constituents of essential oil and extracts of *Rhizoma Homalomenae*. **Food Chemistry**, 125 (2011) 456- 463.
- Zhao J., Wu, J., & Fu, L.Y. 2014. A new sesquiterpenoid from the rhizomes of *Homalomena occulta*. **Formerly Natural Product Letters**, 28:20,1669-1673, DOI:10.1080/14786419.2014.934238.
- Zhou, C.M., Yao, C., Sun, H.L., Qiu, S.X., Gui, G.Y. 1991. *Volatile Constituents of the Rhizome of Homalomena occulta*. **Planta Med** 57, 391.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI FARMASI

Kampus II : JL. Bendungan Sutami No. 188-A Tlp. (0341) 551149 – Pst (144 - 145)⁹⁰
Fax. (0341) 582060 Malang 65145

HASIL DETEKSI PLAGIASI

FORM P2

Berdasarkan hasil tes deteksi plagiasi yang telah dilakukan oleh Biro Tugas Akhir Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang, yang telah dilaksanakan pada hari dan tanggal Rabu, 09 Januari 2019 pada karya ilmiah mahasiswa di bawah ini :

Nama : Dyah Ervy Putri Lyawati
NIM : 201510410311192
Program Studi : Farmasi
Bidang Minat : Kimia
Judul Naskah : Prediksi Aktivitas Senyawa Metabolit Sekunder Rimpang *Homomalomena occulta* sebagai DNA Gyrase Inhibitor Secara *In Silico*

Jenis naskah : skripsi / naskah publikasi / lain-lain
Keperluan : mengikuti ujian seminar hasil skripsi
Hasil dinyatakan : **MEMENUHI / TIDAK MEMENUHI SYARAT*** dengan rincian sebagai berikut

No	Jenis naskah	Maksimum kesamaan	Hasil deteksi
1	Bab 1 (pendahuluan)	10	0
2	Bab 2 (tinjauan pustaka)	25	2
3	Bab 3 dan 4 (kerangka konsep dan metodologi)	35	2
4	Bab 5 dan 6 (hasil dan pembahasan)	15	6
5	Bab 7 (kesimpulan dan saran)	5	0
6	Naskah publikasi	25	19

Keputusannya : **LOLOS / TIDAK LOLOS** plagiasi

Mengetahui,
Biro Skripsi Farmasi

Mutiara Titani, S.Farm., M.Sc., Apt.



Malang, 11 Juli 2019
Petugas pengecek plagiasi

Imam Syafi'i